

## Cara uji kuat tekan batu uniaksial



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

|   | Halaman |
|---|---------|
| Daftar isi .....  | i       |
| Prakata .....   | ii      |
| Pendahuluan .....   | iii     |
| 1 Ruang lingkup .....   | 1       |
| 2 Istilah dan definisi .....  | 1       |
| 3 Ketentuan dan persyaratan .....   | 1       |
| 3.1 Benda uji .....   | 1       |
| 3.2 Peralatan .....   | 2       |
| 3.3 Penanggung jawab hasil uji .....  | 2       |
| 4 Rumus perhitungan .....   | 2       |
| 5 Prosedur uji .....  | 2       |
| 6 Laporan hasil uji .....   | 3       |
| Lampiran A Gambar-gambar (informatif) .....                                 | 4       |
| Lampiran B Contoh hasil perhitungan benda uji (informatif) .....            | 6       |
| Lampiran C Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya (informatif) ..... | 7       |
| Bibliografi .....   | 8       |



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang 'Cara uji kuat tekan batu uniaksial' merupakan revisi dari SNI 03-2825-1992, dengan perubahan pada judul, penambahan istilah dan definisi, penambahan dan revisi beberapa materi mengenai persyaratan dan ketentuan serta cara pengujian, penjelasan rumus, pembuatan bagan alir, perbaikan gambar dan pembuatan contoh formulir.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Panitia Teknisk Bidang Sumber Daya Air melalui Gugus Kerja Pendayagunaan Sumber Daya Air Bidang Bahan dan Geoteknik.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional 08:2007 dan dibahas pada forum rapat konsensus pada tanggal 12 Oktober 2006 di Bandung dengan melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.





## Pendahuluan

Nilai kuat tekan batu diperlukan untuk mengetahui kekuatan maksimum dari batu tersebut untuk menahan tekanan atau beban hingga mengalami keruntuhan dan dinyatakan dalam satuan Mpa.

Nilai kuat tekan batu bisa digunakan untuk memperkirakan kekuatan besarnya beban yang akan ditempatkan diatas sebuah fondasi batu tanpa mengakibatkan fondasi tersebut longsor atau rusak. Hasil dari pengujian ini dapat digunakan untuk mengetahui atau merencanakan dimensi suatu pondasi yang aman dan kuat terhadap beban yang dipikulnya, sehingga dalam suatu perencanaan bisa digunakan sebagai batasan tegangan maksimum yang diijinkan.

Penggunaan hasil dari pengujian ini selain untuk perencanaan pondasi dapat digunakan juga untuk menentukan kualitas batu sebagai bahan urugan, selain pengujian terhadap kekekalan, baik terhadap erosi maupun terhadap proses pelapukan.

Standar ini dapat menjadi pegangan dan acuan bagi laboratorium dalam pelaksanaan uji kuat tekan batu uniaksial suatu contoh batu dan untuk mengetahui harga kuat tekan benda uji batu.









## Cara uji kuat tekan batu uniaksial

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan cara uji kuat tekan uniaxial suatu contoh batu dan harga kuat tekan benda uji batu dengan diameter minimum 47 mm.

Standar ini memuat ketentuan dan persyaratan, cara uji perhitungan hasil uji dan laporan.

### 2 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang berkaitan dengan standar ini adalah sebagai berikut.

#### 2.1

##### kondisi runtuh benda uji

suatu peristiwa pada pengujian kuat tekan batu dimana pembacaan manometer beban sumbu telah menghasilkan penurunan beban sumbu setelah pembacaan maksimum sudah tidak dapat dicapai lagi.

#### 2.2

##### kuat tekan

besarnya beban sumbu maksimum per satuan luas yang dapat dipikul oleh benda uji hingga terjadi keruntuhan dan dinyatakan dalam satuan MPa.

### 3 Ketentuan dan persyaratan

#### Benda uji

Benda uji ditentukan, sebagai berikut.

- Benda uji harus berbentuk silinder tegak lurus dengan diameter tidak kurang dari 47 mm dan mempunyai perbandingan panjang benda uji terhadap diameternya berkisar antara 2,0 s.d. 2,5.
- Permukaan bidang atas dan bidang bawah benda uji harus halus dan rata, dengan ketelitian  $\pm 0,025$  mm.
- Permukaan silinder benda uji harus halus dengan ketelitian  $\pm 0,50$  mm untuk seluruh tinggi benda uji.
- Kedua permukaan bidang atas dan bidang bawah benda uji harus sejajar satu sama lain dan keduanya tegak lurus terhadap sumbu memanjang.
- Jumlah benda uji minimal 3 buah dan harus dipilih yang relatif seragam.
- Benda uji agar disimpan selama 5 hari s.d. 6 hari sebelum pengujian di lingkungan dengan temperatur  $20^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udaranya disesuaikan dengan kondisi ruangan.
- Diameter benda uji harus lebih kecil atau sama dengan setengah tinggi dari benda uji, atau sama dengan 10 kali ukuran butir maksimum yang terdapat pada benda uji tersebut.
- Pencatatan tambahan harus disamakan dalam laporan apabila ada penyimpangan dari persyaratan yang telah ditentukan.



### Peralatan

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan cara uji ini, adalah sebagai berikut.

- 1) Alat uji berupa mesin kompresi yang mampu memberikan beban sumbu secara menerus terhadap benda uji hingga tercapai keruntuhan (Lampiran A, Gambar A.2).
- 2) Dua buah pelat baja berbentuk bundar ditempatkan di kedua ujung benda uji, permukaan pelat baja tersebut harus datar dengan toleransi  $\pm 0,025$  mm.
- 3) Salah satu dari pelat baja tersebut harus mempunyai dudukan sendi peluru sehingga dapat diputar dan diungkit dengan sudut ke segala arah.
- 4) Jangka sorong dengan ketelitian  $\pm 0,10$  mm.
- 5) Manometer pengukur beban dengan ketelitian  $\pm 0,05$  kN.
- 6) Arloji ukur yang mempunyai ketelitian 0,01 mm s.d. 0,001 mm.
- 7) Alat ukur yang akan dipergunakan harus dikalibrasi minimum 6 bulan sekali atau sesuai kebutuhan.

### Penanggung jawab hasil uji

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan ini adalah :

- a) Kemampuan petugas pengujian dan pengawas harus kompetensi.
- b) Nama penguji, pengawas dan penanggung jawab hasil uji harus tertulis dengan jelas, dan disertai paraf atau tanda tangan dan tanggal yang jelas.

## 4 Rumus perhitungan

Kuat tekan benda uji dapat dihitung dengan persamaan, sebagai berikut.

$$\sigma_{ca} = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (1)$$

$$\sigma_c = \frac{\sigma_{ca}}{\left(0,88 + \left(0,24 \frac{D}{H}\right)\right)} \dots\dots\dots (2)$$

dengan pengertian:

- $\sigma_{ca}$  adalah nilai kuat tekan benda uji sebelum koreksi H/D, (kN/cm<sup>2</sup>)  
 $\sigma_c$  adalah nilai kuat tekan benda uji setelah dikoreksi yang mempunyai perbandingan H/D = 2, (kN/cm<sup>2</sup>)  
 P adalah beban sumbu, (kN)  
 D adalah diameter benda uji, (cm)  
 H adalah tinggi benda uji, (cm)  
 A adalah luas permukaan bidang atas dan bidang bawah benda uji, (cm<sup>2</sup>)

## 5 Prosedur uji

Lakukan pembacaan dan pencatatan data hasil uji, sebagai berikut.

- a) Bersihkan permukaan pelat baja atas, pelat baja bawah dan benda uji dengan kain bersih.
- b) Tempatkan benda uji pada pelat baja bawah.
- c) Atur posisi sumbu memanjang benda uji sehingga berada pada titik pusat sendi peluru pada pelat baja atas.



- d) Atur pelat baja secara perlahan hingga menyentuh permukaan ujung benda uji secara merata.
- e) Atur jarum penunjuk pada manometer pengukur tekanan dan lakukan pembacaan awal.
- f) Tingkatkan beban aksial sampai kondisi benda uji runtuh, pemberian beban aksial, dapat dilakukan dengan cara kontrol tegangan atau kontrol regangan.
- g) Catat hasil pembacaan manometer pada saat terjadi keruntuhan benda uji.
- h) Buat sketsa bidang runtuh benda uji setelah mengalami keruntuhan.

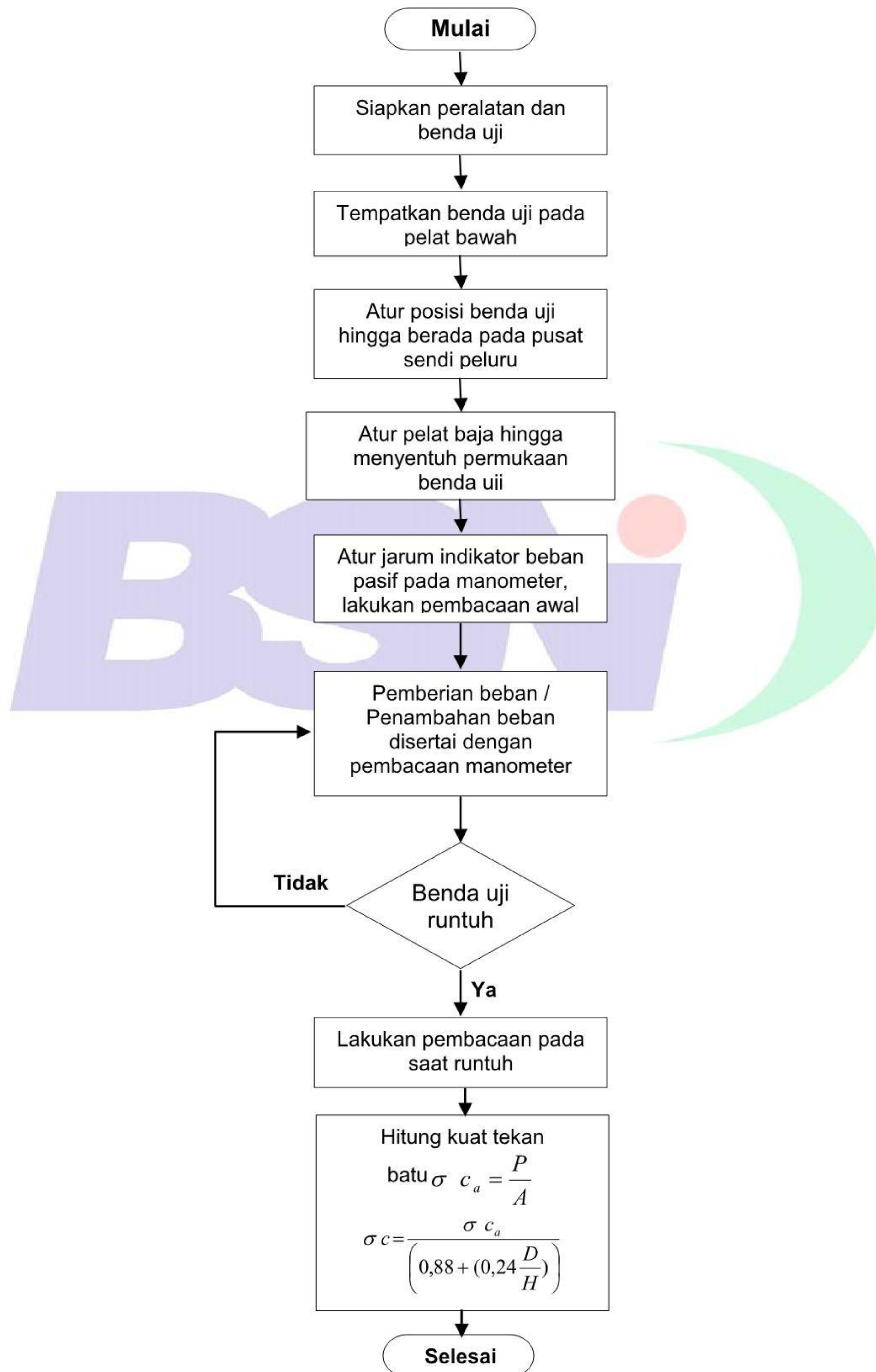
## 6 Laporan hasil uji

Laporan hasil uji dalam bentuk formulir dan grafik yang antara lain berisi:

- a) Nama proyek, lokasi, pengambilan contoh batu, kedalaman, tanggal pengambilan di lapangan dan tanggal pengujian, jenis dan kapasitas mesin kompresi.
- b) Deskripsi benda uji, termasuk litologi, posisi dan arah bidang lemah (bidang perlapisan, skistositas, retakan dan lain-lain) terhadap sumbu memanjang benda uji.
- c) Diameter dan panjang benda uji.
- d) Kecepatan pembebanan dan lamanya pengujian.
- e) Keadaan umum tentang kandungan air dalam benda uji pada saat pengujian, misalnya keadaan kering udara di laboratorium, keadaan kering oven, keadaan jenuh atau keadaan sebagaimana benda uji diterima; disarankan untuk mengukur kadar air benda uji dan kepadatannya.
- f) Pembebanan rata-rata atau lendutan rata-rata.
- g) Besarnya kuat tekan benda uji.
- h) Sketsa/potret keruntuhan benda uji.
- i) Nama dan tanda tangan penguji, pemeriksa dan penanggung jawab pengujian.

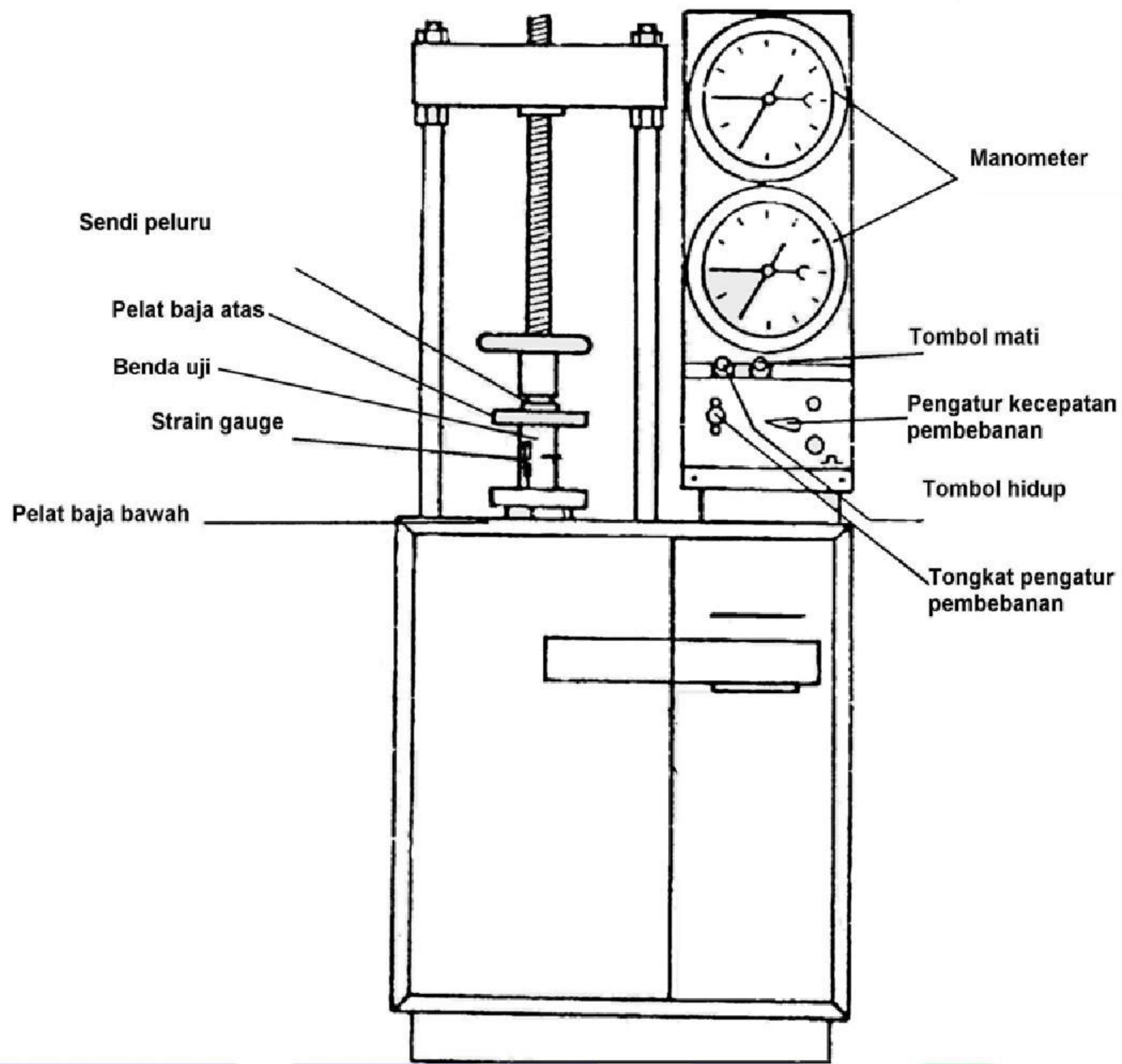


**Lampiran A**  
(normatif)  
**Gambar-gambar**



**Gambar A.1 Bagan alir cara uji kuat tekan uniaxial batu**





Gambar A.2 Sketsa mesin kompresi



## Lampiran B (informatif)

### Contoh hasil perhitungan benda uji

**Tabel B.1 Contoh hasil pengujian kuat tekan uniaxial batu**

|                 |   |               |                            |   |                        |
|-----------------|---|---------------|----------------------------|---|------------------------|
| Permintaan dari | : |               | Tanggal pengambilan contoh | : | 10 Juni 2005           |
| Proyek          | : | PLTA          | Tanggal pengujian contoh   | : | 29 Juni 2005           |
| Lokasi          | : | Terogong      | Jenis alat uji             | : | Soil Test Versa Tester |
| Nomor contoh    | : | S-27          | Kapasitas alat uji         | : | 30.000 LBS=133,34 kN   |
| Kedalaman       | : | 18,00-18,50 m | Diuji oleh                 | : | Said, B.Sc.            |
|                 |   |               | Diperiksa oleh             | : | Ir. Suroso             |
|                 |   |               | Penanggung jawab           | : | Ir. Supardijono S.     |

1. Nama batu : Andesit
2. Deskripsi : berwarna abu-abu, afanitik, masiv
3. Dimensi benda uji :
 

|             |   |         |   |
|-------------|---|---------|---|
| Tinggi, H   | = | 108,7   | mm  |
| Diameter, D | = | 52,0    | mm  |
| Luas, A     | = | 2124,0  | mm <sup>2</sup> = 2,124 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup>   |
| Volume, V   | = | 230,879 | mm <sup>3</sup> = 2,30879 x 10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup> |
4. Kadar air benda uji :
 

|                  |   |         |
|------------------|---|---------|
| Berat contoh, W1 | = | 606,1 g |
| Berat contoh, W2 | = | 596,5 g |
| Kadar air, w     | = | 1,61%   |
5. Berat isi, = 2,625 g/cm<sup>3</sup> = 25,73 kN/m<sup>3</sup>
6. Kecepatan pembebanan : 0,02 mm/menit
7. Lama pengujian hingga runtuh : 20 menit
8. Kuat tekan benda uji :
 

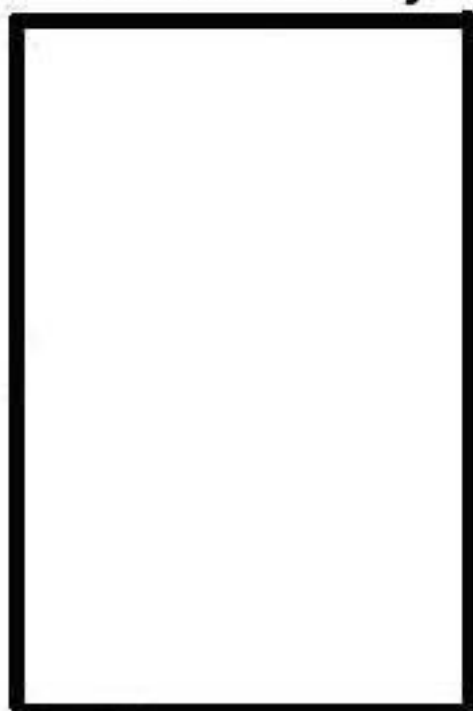
|                               |   |        |
|-------------------------------|---|--------|
| Pembacaan awal manometer, M1  | = | 0 kN   |
| Pembacaan akhir manometer, M2 | = | 110 kN |
| Beban sumbu, P = M2 - M1      | = | 110 kN |

Kuat tekan sebelum koreksi  $\frac{H}{D}, \sigma_{ca} = \frac{P}{A} = 51789 \text{ kN/m}^2 = 51,789 \text{ MN/m}^2 = 51,789 \text{ MPa}$

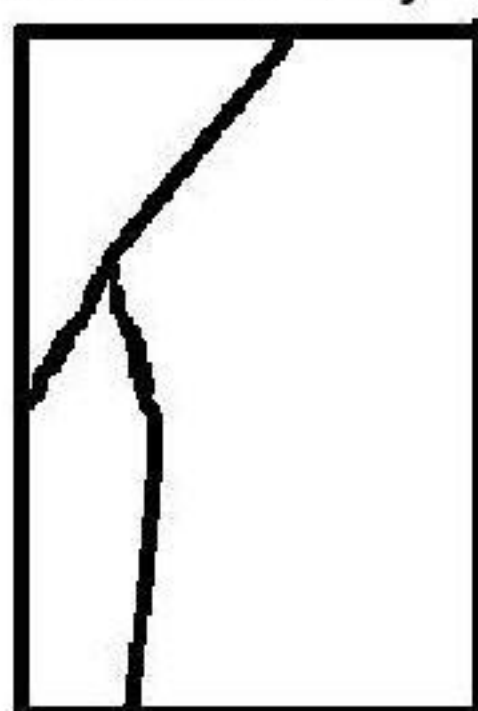
Kuat tekan setelah koreksi  $\frac{H}{D}, \sigma_c = \frac{\sigma_{ca}}{(0,88 + (0,24 \frac{D}{H}))} = 52,06 \text{ MPa}$
9. Keadaan contoh batu pada saat pengujian :
 

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/>            | keadaan jenuh, permukaan kering udara    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | kering udara di laboratorium             |
| <input type="checkbox"/>            | kering oven                              |
| <input type="checkbox"/>            | keadaan asli sebagaimana contoh diterima |
10. Sketsa keruntuhan contoh batu:

Sebelum diuji



Sesudah diuji



Bandung, 29 Juni 2005

Penanggung jawab pengujian,

Ir. Adisuryo, M.Sc.



**Lampiran C**  
(informatif)

**Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya**

| No. | Materi                    | Sebelum  | Revisi   |
|-----|---------------------------|--|--|
| 1.  | Judul                     | Metode pengujian kuat tekan uniaxial batu          | Cara uji kuat tekan batu uniaksial   |
| 2.  | Format                    | Format SNI   | Tetap  |
| 3.  | Acuan normatif            | Berupa ASTM  | Semua acuan normatif yang mengacu pada ASTM dipindahkan ke bibliografi kecuali ASTM yang sudah menjadi SNI |
| 4.  | Istilah dan definisi      | Sudah ada tetapi masih kurang                      | Penambahan istilah   |
| 5.  | Ketentuan dan persyaratan | Sudah ada tetapi masih kurang                      | Penambahan dan perbaikan beberapa materi   |
| 6.  | Rumus                     | Sudah ada  | Tetap  |
| 7.  | Bagan Alir                | Sudah ada  | Perbaikan bagan alir (Lampiran A)  |
| 8.  | Gambar                    | Sudah ada tetapi ada bagian yang perlu dihilangkan | Perbaikan gambar (Gambar A)  |
| 9.  | Contoh Formulir           | Belum lengkap                                      | Penyempurnaan contoh formulir pengisian dan perhitungan (Lampiran B)                                       |



## Bibliografi

SNI 03-2825-1992, *Metode pengujian kuat tekan uniaxial batu.*

ASTM D 2938-95, *Standard test method for unconfined compressive strength of intact rock core specimens.*

ASTM D 2216, *Test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock.*

ASTM D 4543, *Practice for preparing rock core specimens and determining dimensional and shape tolerances.*

ASTM E 4, *Practices for load verification of testing machines.*

ASTM E 122, *Practice for choice of sample size to estimate the average quality of a lot or process.*

ASTM D 2938-89, *Test method of unconfined compressive strength of intact rock core specimens*











**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)